Caru

CDD: 581.526367

FITOSSOCIOLOGIA DAS FORMAÇÕES HERBÁCEAS DA RESTINGA DO CRISPIM, MARAPANIM-PA

Salustiano Vilar da Costa Neto[1]
Oberdan José Pereira[2]
Maria de Nazaré do Carmo Bastos[3]
João Ubiratan Moreira dos Santos[4]
Dário Dantas do Amaral[3]

RESUMO – A caracterização estrutural das formações vegetais da restinga do Crispim, no município de Marapanim, estado do Pará, foram efetuados dois perfis perpendiculares à linha de praia, um no período chuvoso e outro no seco, ambos iniciando na praia e estendendo-se até o contato da última formação com a faixa de manguezal que a delimita. Ao longo desses perfis foram realizados levantamentos fitossociológicos e florísticos, em 100 parcelas de 1 m², nos dois períodos, onde foram registrados o número e a cobertura percentual de cada espécie. Os resultados definiram três formações vegetais: halófila, localizada em região plana, logo após a zona de estirâncio, tendo como espécies dominantes Sesuvium portulacastrum L. e Blutaparon portulacoides (St. Hill.) Mears.; psamófila reptante,

[1] IEPA-Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Centro de Pesquisas Zoobotânicas e Geológicas/Divisão de Botânica. Rod. JK, Km. 10, s/n. (Fazendinha). Cep68902-280, Macapá-AP. E-mail: salucosta@zipmail.com.br

[2] UFES-Universidade Federal do Espírito Santo. Depto. de Biologia. Professor. Av. Flávia Abaurre 138/201 (Lourdes). Cep 29040-080, Vitória-ES. E-mail: oberdan@nutecnet.com.br

[3] MCT-Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica. Pesquisador. Caixa Postal 399. Cep 66.040-170, Belém-PA. E-mails: nazir@museu-goeldi.br; dario@museu-goeldi.br

[4] FCAP-Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Professor visitante. Av. Perimetral, 2501. Cep 66075-650, Belém-PA. E-mail: bira@museu-goeldi.br

situada nas primeiras cristas praiais, que tem como espécies dominantes Ipomoea imperati (Vahl) Griseb. e Sporobolus virginicus (L.) Kunth.; e brejo herbáceo, que se encontra no reverso dos primeiros cordões arenosos, onde predominam Fimbristylis spadicea (L.) Vahl, Paspalum vaginatum Sw. e Sporobolus virginicus (L.) Kunth.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossociologia, Restinga, Vegetação costeira, Amazônia.

ABSTRACT – In order to determine the structural characteristics of vegetation of the oceanic dunes of Crispim, Marapanim Municipality, Pará state. Northern Brazil, two planimetric profiles were made along transect lines set perpendicular to the beachfront and running inland to the delimiting mangrove forest. One profile was made in the wet (rainy) season, and the other during the dry season. Phyto-sociological and floristic inventories were made along these profiles, with the use of 100 quadrates of 1 m^2 in which the abundance and percentage contribution to the vegetation cover of each species. The results indicate that there are three vegetation formations. Halophyte the first is located on the flat surface just behind the tidal zone and Sesuvium portulacastrum L. and Blutaparon portulacoides (St. Hill.) Mears. Are the dominant species. The second formation is of decumbent psammophytes and is located on the first beach crests. Ipomoea imperati (Vahl.) Griseb. and Sporobolus virginicus (L.) Kunth. Are the dominant species. The third formation is of herbaceous swamp vegetation and is located immediately inland of the first sandy beach crests (swells). The predominant species are Fimbristylis spadicea (L.) Vahl., Paspalum vaginatum Sw. and Sporobolus virginicus (L.) Kunth.

KEY WORDS: Phyto-sociological, Restinga, Coastal vegetation, Amazon.

INTRODUÇÃO

A costa brasileira estende-se do Oiapoque, no Amapá, na latitude 04°52'45" Norte, ao Arroio Chuí, no Rio Grande do Sul, na longitude 33°45'10" Sul, num total de 8.728 km de extensão. Desta,



aproximadamente 5.000 km são ocupados por restingas, tendo seu ponto setentrional no estado do Pará, mais precisamente em Salvaterra, na ilha de Marajó, a 0° de latitude (Plano... 1995).

As formações de restingas mais próximas à praia são as mais bem estudadas, tendo sido abordados, os aspectos fitossociológicos, como pode-se verificar nos trabalhos de Bastos (1988, 1996); Thomaz (1991); Pereira *et al.* (1992); Oliveira-Filho (1993); Thomaz & Monteiro (1993); Pereira (1995); Menezes (1996); Almeida & Araújo (1997) e Assunpção & Nascimento (1998).

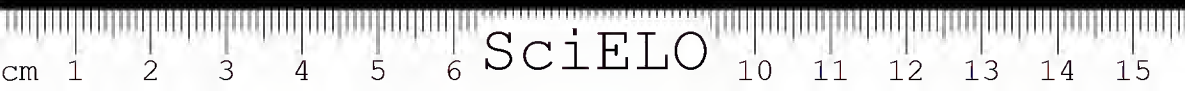
Outros autores vêm se dedicando ao estudo desta vegetação na região norte brasileira, destacando-se aqueles que tratam da classificação das formações vegetais que compõem a restinga como Santos & Rosário (1988), Costa-Neto *et al.* (1995), Bastos *et al.* (1995) e Bastos (1996).

Neste trabalho, foi analisada a estrutura da vegetação na faixa próxima a praia, assim como da possível existência de três comunidades distintas no cordão arenoso externo da restinga da praia do Crispim.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada situa-se na praia do Crispim, na porção interna da baía de Marapanim, a 8 km da vila de Marudá, município de Marapanim, no litoral nordeste do estado do Pará, entre as coordenadas geográficas 00°37'06'' a 00°34'42''S e 47°40'24'' a 47°38'00''W (Figura 1). Está localizada em uma zona de estuário dominado por marés, onde sofre processos que resultam em uma área de energia mista.

Foram realizadas coletas de material botânico, após o período de maior intensidade pluviométrica (chuvoso), no mês de junho e no de



menor intensidade (seco), no mês de novembro, obedecendo-se a metodologia convencional, ou seja, cada amostra foi composta de um ou mais ramos com flor e/ou fruto, que foram herborizados segundo técnicas habituais (Fidalgo & Bononi 1984).

A similaridade florística foi utilizada na comparação entre as formações halófila e psamófila reptante e outros trabalhos que utilizaram levantamentos fitossociológicos, ao longo do litoral brasileiro. O índice utilizado foi de Sϕrensen (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

A área foi inventariada por meio do método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), para obtenção dos parâmetros fitossociológicos de dominância e freqüência absolutas e relativas e índice de valor de importância (Brower & Zar 1984).

A densidade não foi calculada, em virtude da existência de plantas com hábitos estolonífero, rizomatoso ou touceira, impossibilitando assim a delimitação dos indivíduos e, conseqüentemente, sua quantificação.

A obtenção dos dados de campo para cada uma das comunidades analisadas, foi realizada através do estabelecimento de uma linha base de 100 metros de comprimento, paralela à praia, na qual foram escolhidos cinco pontos, utilizando-se a tabela de números aleatórios. A partir destes, e perpendicularmente à base, foram lançadas 20 parcelas contíguas, tendo cada uma $1m^2$, dispostas à esquerda e à direita da linha.

Em cada quadrado foram anotados os seguintes dados: espécie, cobertura percentual das espécies e porcentagem de área com detritos e desnuda (sem vegetação).



Foi utilizado teste *t* para comparação estatísticas das médias das coberturas entre o período chuvoso e seco das formações psamófila repatente e brejo herbáceo, com auxílio do Programa ORIGEN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Formação Halófila

A formação halófila está situada logo após a zona de estirâncio, sobre pequenas elevações de até 30 cm de altura, sendo eventualmente lavada pela marés de equinócio, de sizígia e de tempestades, fato este também observado por Pereira *et al.* (1992) para um trecho de restinga, da porção frontal de dunas em Guarapari, no estado do Espírito Santo. Devido a sua proximidade com a praia, é a comunidade que está sujeita a uma maior influência do "spray" salino (Oosting 1945; Boyce 1954), com espécies adaptadas a altas salinidades, algumas vezes suculentas (Bernardi *et al.* 1987), apresentando órgãos resistentes ao soterramento, sendo um primeiro obstáculo à movimentação de areia (Pfadenhauer 1978).

Esta comunidade é referida para o Rio de Janeiro por Araújo & Henriques (1984) e por Pereira (1990) para o estado do Espírito Santo. Entretanto, Thomaz (1991); Almeida & Araújo (1997) e Menezes (1996), em virtude de não terem encontrado uma delimitação, com base florística e estrutural, aglutinam esta com a psamófila reptante, denominando-a de halófila/psamófila.

Na estação chuvosa são observados nesta formação propágulos de espécies obrigatórias de manguezal, que são lançadas à praia pela preamar, chegando em determinados trechos, a uma fase inicial de desenvolvimento, entretanto, não atingem o estádio adulto, provavelmente por não estarem em sedimentos apropriados, como referido por Schaeffer-Novelli (1987) e Adaime (1987).





Figura 1 - Localização da área da restinga do Crispim, município de Marapanim-PA.

Na formação halófila no período chuvoso são encontradas apenas as espécies *Sesuvium portulacastrum* L. (Aizoaceae), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (Poaceae) e *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears (Amaranthaceae), tendo a primeira maior valor de importância (VI) (Tabela 1). Na estação seca nenhuma espécie esteve presente nas unidades amostrais, em virtude das marés de equinócio e sizígia, com amplitude máxima de 5,6 metros (DHN, 1993), que ocorreram no período de coleta, alterando a topografia da área e a estrutura da formação.

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação halófila, no período chuvoso; ordenados de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim, Pará. DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa (%); VI = Valor de importância.

Espécie	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Sesuvium portulacastrum*	1,02	48,11	0,10	35,71	83,82
2. *Sporobolus virginicus*	0,69	32,55	0,08	28,57	61,12
3. *Blutaparon portulacoides*	0,41	19,34	0,10	35,71	55,05

Os valores e as posições obtidas para as espécies, em função dos valores de importância, são iguais às das famílias, pois estas estão representadas por uma única espécie.

Sesuvium portulacastrum L. e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth aparecem na primeira e segunda posição respectivamente em relação ao valor de importância (VI) em função de suas dominâncias, e *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears aparece na terceira posição, embora com valor de freqüência, igual ao de *Sesuvium portulacastrum* L.

O estudo comparativo entre a formação analisada, caracterizada como formação halófila e outros semelhantes do litoral brasileiro, torna-se difícil, uma vez que alguns autores como Thomaz (1991), Pereira *et al.* (1992) e Menezes (1996) tratam-na associada a formação psamófila reptante, e em seus estudos utilizam diferentes números de parcelas, o que influencia a análise em virtude de alterações na freqüência.

Nos dez trechos analisados por Thomaz (1991) para o estado do Espírito Santo, *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears ocorre em sete destes, estando posicionado, segundo o índice de cobertura, na 5ª posição, para um total de 11 espécies por praia inventariada.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Na primeira faixa do transecto analisado por Pereira (1995), para a restinga da Reserva Biológica de Comboio (ES), *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears está na 5ª posição em relação à freqüência absoluta das sete espécies encontradas, enquanto que no estado do Rio de Janeiro, esta espécie divide a primeira posição com *Ipomoea pes-caprae* Roth. de num total de oito espécies (Almeida & Araújo 1997).

A ausência de *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears em determinados trechos do litoral, parece estar associada à dinâmica de praia, principalmente onde ocorrem formações dunares (Pereira 1990 e Silva & Somner 1984). Este fato também foi observado por Bernadi *et al.*(1987) que, estudando os efeitos da ressaca sobre esta espécie, nas dunas no estado do Rio Grande do Sul, constaram que a mesma e sujeita à destruição total ou parcial de sua população, recuperando-se após estes eventos.

Formação Psamófila Reptante

Localizada após a formação halófila, esta formação ocupa as primeiras cristas de praia (beach ridge), que variam de 1 a 3 m de altura, paralela à linha de costa, composta por espécies estoloníferas e rizomatosas, de rápido crescimento (Araújo & Henriques 1984), formando um emaranhado capaz de reter a areia deslocada pelo vento, atuando desta forma eficientemente na fixação destes cordões (Trindade 1982).

Na formação psamófila reptante, no período chuvoso, foram amostradas nove espécies pertencentes às famílias Convolvulaceae, Poaceae e Fabaceae, com duas espécies cada uma, seguida das Asteraceae, Chrysobalanaceae e Cyperaceae, com uma espécie cada. No período seco foram amostradas seis espécies pertencentes às



Convolvulaceae e Poaceae, cada uma com duas espécies e Fabaceae e Asteraccae, ambas com uma única espécie .

Em vários trechos do litoral brasileiro, na formação psamófila reptante, as famílias Poaceae e Fabaceae apresentam-se com um número maior de espécies (Thomaz 1991; Pereira *et al.* 1992; Oliveira-Filho 1993; Bastos 1996; Menezes 1996; Almeida & Araújo 1997; Assumpção 1998), enquanto para o Rio Grande do Sul, a família dominante é Asteraceae, seguida das Cyperaceae e Poaceae (Cordazzo & Seeliger 1987).

Do período chuvoso para o seco foi observada uma pequena redução no número de famílias e, conseqüentemente, no número de espécies. Todavia, tal diferença específica não deve caracterizar sazonalidade, isto porque as espécies que ocorrem em um único período, são oriundas de outras formações vegetais, que invadem a área ocasionalmente mas, não se estabelecem.

As famílias melhor representadas na formação psamófila reptante, nos dois períodos analisados, com relação ao valor de importância (VI), foram Convolvulaceae, Poaceae e Fabaceae (Figura 2). Os valores de importância dc Convolvulaceae foram muito próximos, em ambos os períodos, com aproximadamente 50 % do total dcste parâmetro.

Na costa norte da Paraíba, as Convolvulaceae, segundo Oliveira Filho (1993) ocupam o segundo valor de dominância, considerando um transccto de 2.400 mctros, dividido fisionomicamentc em sete subtipos de vegetação, cstando reprcsentada apenas nos dois primciros.

Mcnezes (1996), cm um trccho do Rio dc Janciro, cncontrou esta família como uma das mais bem reprcsentadas. Ainda, naquclc cstado, Almcida & Araújo (1997) c Assumpção (1998), para as restin-

gas de Jacarepiá e Grussaí/Iquipari, respectivamente citam as Convolvulaceae na segunda posição em dominância na formação halófila/psamófila.

No Espírito Santo, Thomaz (1991) observou que esta família é importante na estrutura da comunidade, ocorrendo na primeira posição de acordo com o valor de cobertura (VC), em 40 % dos dez trechos estudados, e no restante, ocupa a segunda e terceira posições. Em mais três setores do litoral do Espírito Santo, junto à divisa dos municípios de Vila Velha e Guarapari, as Convolvulaceae ocupam a segunda posição com relação a dominância, nas áreas investigadas (Pereira *et al.* 1992).

Pereira (1995), analisando um trecho da restinga de Comboios (ES), destaca duas formações halófila/psamófila e graminóide com arbusto, onde observou que as Convolvulaceae ocorrem sazonalmente com valores de dominância muito semelhantes em quatro períodos considerados, não chegando, entretanto, a ocupar as primeiras colocações com relação à dominância.

Das famílias encontradas por Bastos (1996), nos períodos chuvoso e seco, Convovulaceae apresentou os maiores valores de dominância, ocupando a primeira colocação, isto deve-se ao hábito reptante com estolões de crescimento rápido, cobrindo uma grande área.

Nas restingas a formação halófila/psamófila reptante apresenta Poaceae como a mais importante família com relação a dominância, Thomaz (1991), Pereira *et al.* (1992), Oliveira Filho (1993), Pereira (1995) e Assumpção (1998), exceto o trecho analisado por Menezes (1996) na restinga de Marambaia, no Rio de Janeiro, onde ela aparece na quarta posição.



Com relação à Fabaceae, que na área de estudo atingiu a terceira posição em dominância, apenas nas praias de Carapebus e Carais, no Espirito Santo, segundo Thomaz (1991) e Pereira *et al.* (1992), ela aparece na mesma posição. Entretanto, está sempre presente, porém com valores menores de dominância, em diversas partes do litoral brasileiro (Thomaz 1991; Pereira 1995; Bastos 1996; Menezes 1996; Almeida & Araújo 1997 e Assumpção 1998).

Quando comparados os períodos chuvoso e seco (Tabelas 2 e 3), constata-se que, no primeiro, o número de espécies é 33 % maior que no segundo, havendo uma tendência à diminuição significativa nos valores absolutos de dominância para *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. e *Canavalia rosea* (Sw.) DC. para o período seco, no entanto, não significativo para *Ipomoea pes-caprae* (L.) Rottb. (t = -0,76, α < 0,05, n = 100).

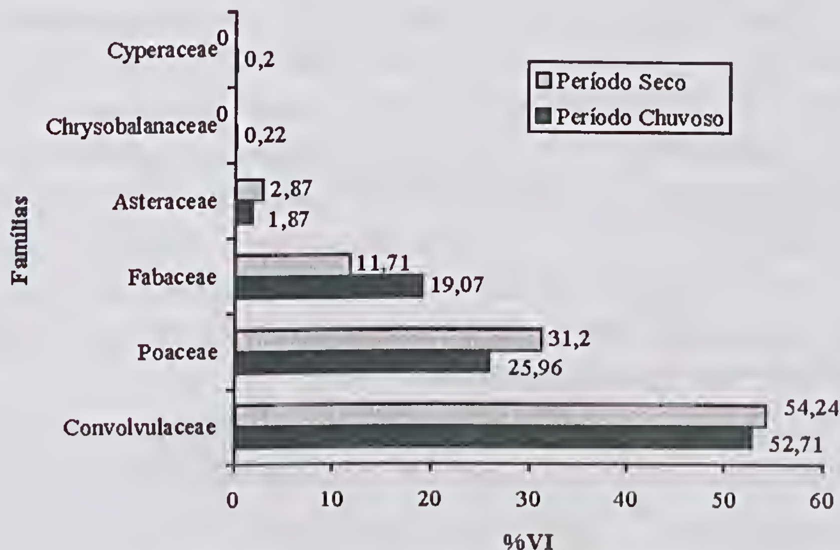


Figura 2 - Famílias amostradas na formação Psamófila Reptante de acordo com a porcentagem de valor de importância (VI), período chuvoso e seco. Restinga do Crispim, município de Marapanim-PA.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

A *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. representa mais de 40% da dominância relativa, em ambos os períodos, mesmo eom o período ehuvoso apresentando maior número de espéeies.

Nos trabalhos realizados na restinga do estado do Rio de Janeiro por Menezes (1996), Almeida & Araújo (1997) e Assumpção (1998), *Ipomoea imperati* (Vahl.) Griseb. oeorreu como uma das mais dominantes, e mantém esta tendência em alguns pontos do litoral do Espírito Santo (Thomaz 1991). Por outro lado, em outros loeais amostrados na mesma região, os valores deste parâmetro podem ser muito inferiores aos das outras espécies, inelusive podem não estar presentes em determinadas áreas (Thomaz 1991; Pereira *et al.* 1992; Pereira, 1995). Oliveira Filho (1993), para o litoral da Paraíba e Bastos (1996), para o litoral do Pará, também registraram ausêneia desta espécie em suas amostragens.

Comparando os valores de dominâneia para *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth ao longo do litoral brasileiro, nota-se que esta espéeie ocupa a primeira posição somente na eosta norte da Paraíba (Oliveira Filho 1993). Os trabalhos de Menezes (1996), Almeida & Araújo (1997) e Assumpção (1998), para o Rio de Janeiro, apresentam valores menores em relação as demais espécies, assim eomo no estado do Espírito Santo, onde não ehegou a ser deteetada, em algumas áreas inventariadas (Thomaz 1991; Pereira *et al.* 1992; Pereira 1995), oeorrendo o mesmo para a restinga da Princesa (PA), onde Bastos (1996) não cita a espéeie para a formação psamófila reptante.

Analisando os trabalhos de Pereira *et al.* (1992), Oliveira Filho (1993), Pereira (1995), Menezes (1996), Almeida & Araújo (1997) e Assumpção (1998), *Canavalia rosea* (Sw.) DC. tende a apresentar uma eobertura inferior aquelas de *Ipomoea imperáti* (Vahl) Griseb., *Ipomoea pes-caprae* (L.) Rottb. e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth. Em alguns treehos do litoral do Espírito Santo, analisados por Thomaz



Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação psamófila reptante, no período chuvoso; de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim, Pará. DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa (%); VI = Valor de Importância.

Espécies	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Ipomoea imperati*	25,20	47,23	0,95	32,87	80,10
2.*Sporobolus virginicus*	9,47	17,75	0,61	21,11	38,86
3. *Canavalia rosea*	9,16	17,17	0,59	20,42	37,59
4.*Ipomoea pes-caprae*	5,57	10,44	0,43	14,88	25,32
5.*Paspalum vaginatum*	2,91	5,45	0,22	7,61	13,06
6.*Ambrosia microcephala*	0,88	1,65	0,06	2,08	3,73
7.*Vigna luteola*	0,10	0,19	0,01	0,35	0,54
8.*Chrysobalanus icaco*	0,05	0,09	0,01	0,35	0,44
9.*Fimbristylis spadicea*	0,02	0,04	0,01	0,35	0,39

Tabela 3 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação psamófila reptante, no período seco; de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim, Pará. DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa(%); VI = Valor de Importância.

Espécies	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Ipomoea imperati*	16,41	40,86	0,99	41,95	82,81
2.*Sporobolus virginicus*	12,36	30,78	0,58	24,58	55,36
3.*Ipomoea pes-caprae*	4,69	11,68	0,33	13,98	25,66
4.*Canavalia rosea*	4,30	10,71	0,30	12,71	23,42
5.*Paspalum vaginatum*	0,95	2,37	0,11	4,66	7,03
6.*Ambrosia microcephala*	1,45	3,61	0,05	2,12	5,73

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

(1991), ela ocupa a primeira posição, com relação a este parâmetro. Na restinga da praia da Princesa não está presente nas amostragens (Bastos 1996).

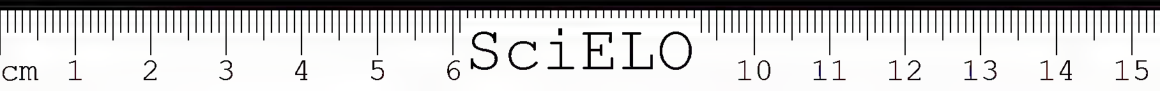
Com relação a dominância de *Ipomoea pes-caprae* (L.) Rottb., *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth. e *Canavalia rosea* (Sw.) DC., em diversos pontos do litoral brasileiro, parece não existir um padrão de cobertura que reflita um gradiente latitudinal (Thomaz 1991; Pereira *et al.* 1992; Oliveira Filho 1993; Pereira 1995; Bastos 1996; Menezes 1996; Almeida & Araújo 1997 e Assumpção 1998). Este padrão, muitas vezes, não existe nem mesmo no litoral de um mesmo estado, como se observa em Thomaz (1991).

A baixa freqüência e dominância das espécies *Vigna luteola* (Jacq.) Benth., *Chrysobalanus icaco* L. e *Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl. É devido as espécies não serem adaptadas à esta formação, sendo encontradas apenas, em estádio juvenil ou de plântulas, não chegando a se estabelecerem no local.

Formação Brejo Herbáceo

No reverso da crista praial ocorre o brejo herbáceo, com densa cobertura por herbáceas, além de outras lenhosas que ocorrem de maneira esparsa, como *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub. e *Chrysobalanus icaco* L. Esta formação apresenta, no período de maior intensidade de chuvas, uma lâmina d'água de cerca de 10 cm acima do solo. O brejo herbáceo encontra-se entre duas faixas de manguezal, paralelas à linha de praia, tendo a primeira indivíduos com altura em torno de 2 m, e a outra em torno de 4 m, predominando fisionomicamente *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.

A entrada de água salgada na restinga, atingindo o brejo herbáceo, é também mencionada por Barros *et al.* (1991) para a ilha do Cardoso



(SP), e por Bastos (1996) para a praia da Princesa (PA), havendo em ambas estabelecimento de indivíduos de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn., com pouco desenvolvimento.

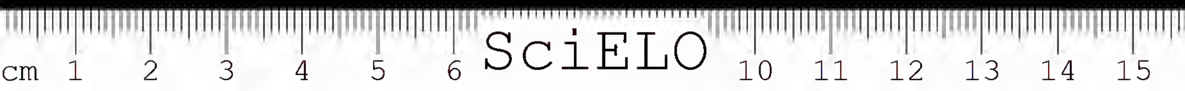
Na formação brejo herbáceo a família mais importante, em relação ao número de espécie, é Cyperaceae, com cinco, seguida de Convolvulaceae, Fabaceae e Poaceae, com duas cada.

Esta formação ocorre em vários trechos do litoral brasileiro, com predominância de Poaceae e Cyperaceae (Reitz 1961; Pfadenhauer 1978; Lacerda *et al.* 1986; Silva & Oliveira 1989; Araújo & Henriques 1984; Carmo & Lacerda 1984; Pinto *et al.* 1984; Pereira 1990; Waechter 1990, Barros *et al.* 1991; Sá 1992; Bastos *et al.* 1995; Bastos 1996).

Martins (1998) analisa as Cyperaceae de uma restinga de Guarapari (ES) e encontra, em 14 ambientes, 39 espécies, das quais 25 ocorrem no brejo herbáceo, sendo 15 exclusivas desta formação, o que corresponde a 38 % do total encontrado. Das espécies citadas para o brejo, quatro estão presentes nesta formação na restinga do Crispim (PA).

No levantamento florístico do brejo herbáceo, incluindo as espécies amostradas e coletadas no entorno das parcelas, foram encontradas 16 espécies, a maioria herbáceas, com apenas duas lenhosas. Destas, sete espécies ocorrem somente nesta formação.

As famílias com representantes lenhosos são mencionadas para os brejos das restingas do Brasil como tendo poucas espécies, sendo Melastomataceae referida por Araújo & Henrique (1984); Pereira (1990); Pereira & Gomes (1994) e Pereira *et al.* (1998), e Leguminosae por Araújo & Henrique (1984) e Waechter (1990).



Bastos (1996), inventariando um brejo herbáceo para a praia da Princesa na ilha de Algodoal (PA), encontrou 60 espécies. Destas, 12 ocorrem nesta formação na praia do Crispim.

Nesta formação, as famílias com os maiores valores de importância (VI), nos períodos chuvoso e seco, são Poaceae e Cyperaceae, que juntas contribuem com mais de 90 % da cobertura total da área amostrada e, com 50 % do número de espécies inventariadas (Figura 3).

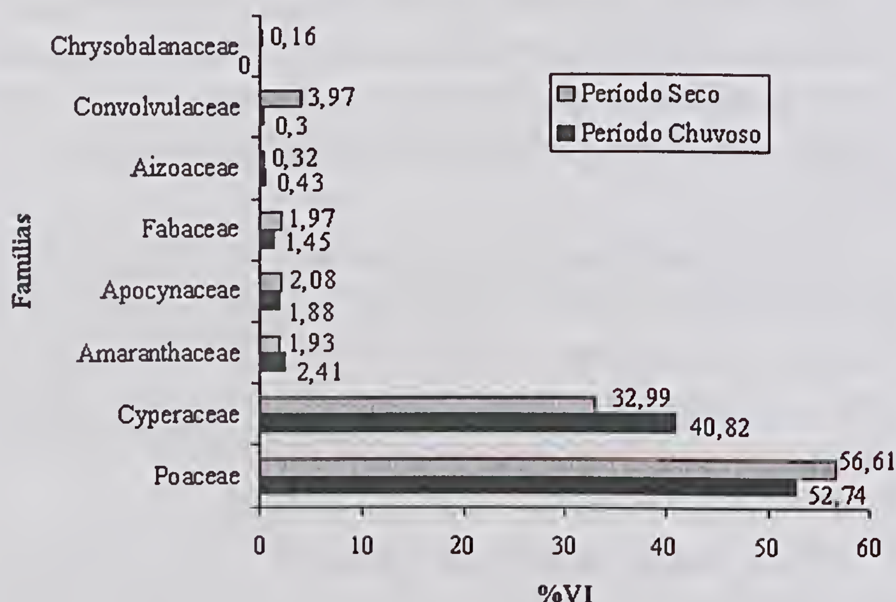


Figura 3 - Famílias amostradas na formação Brejo Herbáceo de acordo com a porcentagem de valor de importância (VI), período chuvoso e seco. Restinga do Crispim, município de Marapanim (PA).

Os trabalhos de fitossociologia desta formação para o litoral brasileiro são escassos, sendo em sua maioria referentes à análise qualitativa, enquanto que os direcionados a resultados quantitativos ficam limitados aos estudos de Bastos (1996).

No brejo herbáceo, na ilha de Algodoal (PA), Cyperaceae e Poaceae ocupam a primeira e segunda posição, nos períodos chuvoso e seco, em relação ao valor de importância (VI) (Bastos 1996). Neste trabalho estas são também as famílias melhor representadas, havendo entretanto, uma inversão em suas posições.

No que se referc ao valor de importância (VI) e ao número de espécies, as Leguminosae têm importante papel no brejo herbáceo, na ilha de Algodoal, considerando o período chuvoso, uma vez que no seco, esta família está representada por uma única espécie, mantendo porém a mesma posição (Bastos 1996). No Crispim, ela está representada por *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. em ambos períodos, e por *Canavalia rosea* (Sw.) DC. no seco, sendo que esta e pouco representativa na estrutura da comunidade, considerando-se o valor de importância (VI) (Tabelas 4 e 5).

Comparando os dois períodos, destacam-se como principais espécies desta formação, *Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl., *Paspalum vaginatum* Sw. e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, que apresentam uma tendência de aumento nos valores de dominância absoluta do período seco para o chuvoso (Tabelas 4, 5). Estas espécies foram amostradas por Bastos (1996) em Algodoal-PA, porém, apenas *Paspalum vaginatum* Sw. ocupa as primeiras posições de valor de importância (VI), em ambos os períodos.

As espécies de Cyperaceae que ocorrem tanto no brejo herbáceo inventariado por Bastos (1996) como no local de estudo, apresentam valores de cobertura muito diferenciados, como *Pycreus polystachyos* (Rottb.) Bcauv., que no Crispim apresenta 0,24 %, e em Algodoal 18,14 % de cobcrtura, muito embora estejam cm áreas contígua.

A prcsença no pcríodo seco dc indivíduos jovens de *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. e *Chrysobalanus icaco* L., cspécics típicas da formação psamófila rcptantc, dcve-sc provavelmentc, ao transporte para o brcjo, de sementes, durante o período chuvoso. Estas gcrminam mas não se cstabclecem..

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Tabela 4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação brejo herbáceo, no período chuvoso; de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim (PA). DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa (%); VI = Valor de Importância.

Espécies	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Fimbristylis spadicea*	26,66	36,08	0,77	21,63	57,71
2.*Paspalum vaginatum*	20,16	27,28	0,96	26,97	54,25
3.*Sporobolus virginicus*	20,41	27,62	0,84	23,60	51,22
4.*Eleocharis geniculata*	2,83	3,83	0,35	9,83	13,66
5.*Cyperus ligularis*	1,57	2,12	0,13	3,65	5,77
6.*Blutaparon portulacoides*	0,44	0,60	0,15	4,21	4,81
7.*Rhabdadenia biflora*	0,29	0,39	0,12	3,37	3,76
8.*Fimbristylis cymosa*	0,65	0,88	0,09	2,53	3,41
9.*Vigna luteola*	0,47	0,64	0,08	2,25	2,89
10.*Pycreus polystachyos*	0,18	0,24	0,03	0,84	1,08
11.*Sesuvium portulacastrum*	0,22	0,30	0,02	0,56	0,86
12.*Ipomoea pes-caprae*	0,02	0,03	0,02	0,56	0,59

Similaridade Florística

Comparando as listas florísticas oriundas de estudos fitossociológicos, por meio do índice de Sørensen, em diferentes estados litorâneos com a praia do Crispim (Tabela 6), detecta-se uma acentuada diminuição nos valores em relação as áreas do sul do país, sendo apenas similar a outra área no estado do ParáA maior similaridade, como era de se esperar, uma vez que fica mais próxima do local de estudo, foi com a restinga da praia da Princesa, na ilha de Algodoal-PA, com um índice de 56 %, mesmo tendo Bastos (1996) ressaltado que a formação halófila não ocorre no local..

Com um índice de 36 %, vem as restingas do estado do Espírito Santo. As da Paraíba, geograficamente mais próximas do Pará,

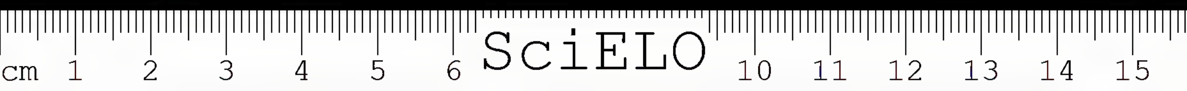


Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação brejo herbáceo, no período seco; de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim (PA). DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa (%); VI = Valor de Importância.

Espécies	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Sporobolus virginicus*	22,30	34,45	0,95	27,54	61,99
2.*Fimbristylis spadicea*	20,86	32,22	0,71	20,58	52,80
3.*Paspalum vaginatum*	15,71	24,27	0,93	26,96	51,23
4.*Eleocharis geniculata*	1,18	1,82	0,17	4,93	6,75
5.*Ipomoea imperati*	1,25	1,93	0,14	4,06	5,99
6.*Rabdadenia biflora*	0,25	0,39	0,13	3,77	4,16
7.*Blutaparon portulacoides*	0,43	0,66	0,11	3,19	3,85
8.*Cyperus ligularis*	0,89	1,37	0,08	2,32	3,69
9.*Canavalia rosea*	0,71	1,10	0,08	2,32	3,42
10.*Fimbristylis cymosa*	0,61	0,94	0,05	1,45	2,39
11.*Ipomoea pes-caprae*	0,32	0,49	0,05	1,45	1,94
12.*Sesuvium portulacastrum*	0,03	0,05	0,02	0,58	0,63
13.*Vigna luteola*	0,15	0,23	0,01	0,29	0,52
14.*Pycreus polysthachyos*	0,03	0,05	0,01	0,29	0,34
15.*Chrysobalanus icaco*	0,02	0,03	0,01	0,29	0,32

apresentaram índice de 25 %, isto deve-se ao fato do autor ter incluído nesta análise, espécies como *Cereus fernambucensis* Lem, *Pilosocereus* sp. e *Jacquinia brasiliensis* Mez., características da formação de pós-praia, definida por Pereira (1990).

A baixa similaridade com o Rio Grande do Sul, deve-se a uma mudança acentuada na composição florística em relação ao norte do País, o que vem reforçar as observações de Cordazzo (1985) de que aquela região corresponde a uma zona de transição entre as zonas biogeográficas temperada e tropical..

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na formação brejo herbáceo, no período seco; de acordo com o valor de importância. Restinga do Crispim, município de Marapanim (PA). DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); FA = freqüência absoluta; FR = freqüência relativa (%); VI = Valor de Importância.

Espécies	DoA	DoR	FA	FR	VI
1.*Sporobolus virginicus*	22,30	34,45	0,95	27,54	61,99
2.*Fimbristylis spadicea*	20,86	32,22	0,71	20,58	52,80
3.*Paspalum vaginatum*	15,71	24,27	0,93	26,96	51,23
4.*Eleocharis geniculata*	1,18	1,82	0,17	4,93	6,75
5.*Ipomoea imperati*	1,25	1,93	0,14	4,06	5,99
6.*Rabdadenia biflora*	0,25	0,39	0,13	3,77	4,16
7.*Blutaparon portulacoides*	0,43	0,66	0,11	3,19	3,85
8.*Cyperus ligularis*	0,89	1,37	0,08	2,32	3,69
9.*Canavalia rosea*	0,71	1,10	0,08	2,32	3,42
10.*Fimbristylis cymosa*	0,61	0,94	0,05	1,45	2,39
11.*Ipomoea pes-caprae*	0,32	0,49	0,05	1,45	1,94
12.*Sesuvium portulacastrum*	0,03	0,05	0,02	0,58	0,63
13.*Vigna luteola*	0,15	0,23	0,01	0,29	0,52
14.*Pycreus polysthachyos*	0,03	0,05	0,01	0,29	0,34
15.*Chrysobalanus icaco*	0,02	0,03	0,01	0,29	0,32

Tabela 7 - Índices de Sorensen para a similaridade florística entre a Praia do Crispim (PA) e os levantamento fitossociológico nos estados do Pará (PA) - (Bastos 1996); Paraíba (PB) - (Oliveira-Filho 1993); Espírito Santo (ES) - (Thomaz 1991 e Pereira et al. 1992); Rio de Janeiro (RJ) - (Menezes 1996; Almeida & Araújo 1997 e Assunpção 1998); Santa Catarina (SC) - (Cordazzo & Costa 1989 e Santos et al. 1996) e Rio Grande do Sul (RS) - (Cordazzo & Seeliger 1987).

ESTADOS	PA	PB	ES	RJ	SC	RS
Praia do Crispim	0,56	0,25	0,36	0,24	0,18	0,10

CONCLUSÃO

Na restinga do Crispim, no sentido mar-continente, entre as formações estudadas, a primeira é a halófila, encontrada após a zona de estirâncio, seguida da psamófila reptante, nas primeiras cristas praiais, e por último, no reverso das cristas praiais, o brejo herbáceo. Há um incremento no número de espécies por formação, a medida que elas se afastam da linha de praia.

A formação halófila caracteriza-se pela presença de *Blutaparon portulacoides* (St. Hill.) Mears e *Sesuvium portulacastrum* L. A sua cobertura vegetal é parcial ou totalmente destruída durante as marés de equinócios, sizígias e tempestades.

Na formação psamófila reptante predominam as espécies, *Ipomoea pes-caprae* (L.) Rottb., *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb., *Canavalia rosea* (Sw.) DC. e *Ambrosia microcephala* DC., e por isso consideradas como as espécies que a caracterizam.

No brejo herbáceo são dominantes absolutas, com mais de 90 % de cobertura, as Poaceae e Cyperaceae, tendo a última a maior riqueza em espécies. Esta formação é caracterizada pelas espécies *Cyperus ligularis* L., *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult., *Fimbristylis cymosa* R. Br., *Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl e *Pycreus polystachyos* (Rottb.) Beauv.

Sporobolus virginicus (L.) Kunth. é uma espécie comum às três formações, com alto valor de freqüência e dominância em todas elas, sendo portanto uma espécie ubiqüa ou eurióica, não servindo como indicadora, para estas formações.

A sazonalidade de espécies não foi observada entre os períodos seco e chuvoso, entretanto foi notado que ocorre alteração na cobertura vegetal, de um período para outro.

A pequena diferença na composição florística entre os períodos, é devida à presença de espécies ocasionais, provenientes de outros ambientes como plântulas e indivíduos jovens de espécies típicas de manguezais, ou mesmo de formações adjacentes.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAIME, R.R. 1987. Estrutura, produção e transporte em um manguezal. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1. *Anais*. Cananéia, ACIESP, 1:80-99.

ALMEIDA, A.L. & ARAÚJO, D.S.D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso esterno da reserva ecológica estadual de Jacarepía, Saquarema, RJ. In: ABSALÃO, R.S. & ESTEVES, A.M. (eds.). *Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro*. Rio de Janeiro, IB/UFRJ, 47-63.

ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D. *et al.* (org.). *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói, CEUFF, p. 159-193.

ASSUMPÇÃO, J. 1998. *Caracterização estrutural, fisionômica e florística da vegetação de restinga do complexo lagunar Grussaí/Iquipari-São João da Barra, RJ*. Campo de Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 108p. Dissertação de mestrado.

ASSUMPÇÃO, J. & NASCIMENTO, M.T. 1998. Fitofisionomia de uma restinga no extremo norte do litoral Fluminense: um novo elemento no mosaico? SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS, 4. *Anais*. Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 158-164.

BARROS, F.; MELO, M.M.R.F.; CHIEA, S.A.C.; KIRIZAWA, M., WANDERLEY, M.G. & JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In: MELO, M.M.R.F. *et al. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso*. São Paulo, Instituto de Botânica, 1: 1-184.

BASTOS, M.N.C. 1988. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na ilha de Maiandeua-Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.* Belém, 4(1):159-173.

BASTOS, M.N.C. 1996. *Caracterização das formações vegetais da restinga da Princesa, Ilha de Algodoal-PA*. Belém, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 249p. Tese de doutorado.

BASTOS, M.N.C.; ROSÁRIO, C.S. & LOBATO, L.C.B. 1995. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodoal, Maracanã-PA, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.* Belém, 11(2):173-197.

BERNARDI, H.; CORDAZZO, C.V. & COSTA, C.S.B. 1987. Efeito de ressacas sobre *Blutaparon portulacoides* (St. Hill) Mears., nas dunas costeiras do sul do Brasil. *Ciênc. Cult.*, 39(5/6):545-547.



BOYCE, S.G. 1954. The salt spray comunity. *Ecol. Monogr.*, 24:26-67.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Iowa, W.M.C.Brow, 225p.

CARMO, M.A.M. & LACERDA, L.D. 1984. Limnologia de um brejo de dunas em Maricá-RJ. In: LACERDA, L.D. *et al.* (org.). *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói, CEUFF, p. 453-458.

CORDAZZO, C.V. 1985. *Taxonomia e ecologia da vegetação das dunas costeiras do sul do Cassino (RS)*. Rio Grande do Sul, Universidade do Rio Grande, 1093p. Dissertação de mestrado.

CORDAZZO, C.V. & COSTA, C.S.B. 1989. Associações vegetais das dunas frontais de Garopa (SC). *Ciênc. Cult.*, 41(9):906-910.

CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1987. Composição e distribuição da vegetação em dunas costeiras ao Sul de Rio Grande (RS). *Ciênc. Cult.*, 39(3):321-324.

COSTA-NETO, S.V.; BASTOS, M.N.C. & LOBATO, L.C.B. 1995. Composição florística e fitofisionomia da restinga do Crispim, município de Marapanim, PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.* Belém, 12(2):237-249.

TÁBUAS de marés para 1993. Marinha do Brasil/Departamento de Hidrografia e Navegação. 31ª ed., 26p.

FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. 1984. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo, Instituto de Botânica, 62p. (Manual, 4).

LACERDA L.D.; CUNHA, C.T. & SEELIGER, U. 1986. Distribuição de nutrientes em perfis de sedimentos em brejos costeiros tropicais e temperados. *Acta Limnol. Bras.*, 1:387-399.

MARTINS, M.L.L. 1998. *A família Cyperaceae Juss. no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, Espirito Santo*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 132p. Dissertação de mestrado.

MENEZES, L.F.T. 1996. *Caracterização de comunidades vegetais praianas da restinga da Marambaia - RJ*. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 89p.. Dissertação de mestrado.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley & Sons, 574p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1993. Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the State of Paraíba, northeastern Brazil. *Edinb. J. Bot.*, 50(2):217-236.



OOSTING, H.J. 1945. Tolerance to salt spray of plants of coastal dunes. *Ecology*. 26:86-89.

PEREIRA, O.J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba-Guarapari-ES. SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. *Anais*. Águas de Lindóia, ACIESP: 3:207-219.

PEREIRA, O.J.; ASSIS, A.M. & SOUZA, L.D. 1998. Vegetação da restinga de Pontal do Ipiranga, município de Linhares (ES). SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS, 4. *Anais*. Águas de Lindóia, ACIESP, 3:117-126.

PEREIRA, O.J. & GOMES, J.M.L. 1994. Levantamento florístico das comunidades vegetais de restinga no município de Conceição da Barra, ES. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3. *Anais*. Serra Negra, ACIESP, 3:67-78.

PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D. & ARAÚJO, D.S.D. 1992. Fitossociologia da vegetação dc ante-dunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. *Bol. Mus. Biol. Professor Mello Leitão. Nova Sér. Bot.*, 1:65-75.

PEREIRA, O.J. & ZAMBOM, O. 1998. Composição florística da restinga de Interlagos, Vila Velha (ES).). SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS, 4. *Anais*. Águas de Lindóia, ACIESP, 3:127-137.

PEREIRA, S.V. 1995. *Análise fitossociológica nas formações halófila, psamófila e graminóide com arbusto na Restinga da Reserva Biológica de Comboios/ Linhares (ES)*. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo, 55p. Monografia dc especialização.

PFADENHAEUR, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Biol.*, 38(4):827-836.

PINTO, G.C.P.; BAUTISTA, H.P.; FERREIRA, J. & D'ARC, C.A. 1984. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia In: LACERDA, L.D. *et al.* (org.) *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói, CEUFF, 195-205.

PLANO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (PNMA). 1995. *Perfil dos Estados litorâneos do Brasil: subsídios à implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro/Coordenação Estaduais do Gerenciamento Costeiro*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 211p.

REITZ, P.R. 1961. Vegetação da zona marítima dc Santa Catarina. *Sellowia*, 13:17-115.



SÁ, C.F.C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): fisionomia e listagem de angiosperma. *Arq. Jard. Bot. Rio Jan.*, 31:87-102.

SANTOS, C.R.; CASTELLANI, T.T. & HORN FILHO, N.O. 1996. "Pioneer" vegetation dynamics at the beach and fore dunes in Joaquina beach, Santa Catarina Island, Brazil. *Anais. Acad. Bras. Ciênc.*, 68(3):495-508.

SANTOS, J.U.M. & ROSÁRIO, C.S. 1988. Levantamento da vegetação fixadora de dunas de Algodoal-PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.* Belém, 4(1):133-151.

SCHAEFER-NOVELLI, Y. 1987. Manguezais brasileiros: Região Sudeste-Sul. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 1. *Anais.* Cananéia, ACIESP, I:78.

SILVA, J.G. & SOMNER, G.V. 1984. A vegetação de restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D. *et al.* (org.). *Restingas: origem, estrutura e processos*. Niterói, CEUFF, p. 217-225.

THOMAZ, L.D. 1991. *Distribuição e diversidade de espécies na vegetação halófila-psamófila no litoral do Espírito Santo*. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista/Instituto de Biociências, 143p. Dissertação de mestrado.

THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. 1993. Distribuição de espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo. *Arq. Biol. Tecnol.*, 36(2):375-399.

TRINDADE, A. 1982. *Plantas fixadoras de dunas-via costeira Natal-RN*. Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 37p. (Coleção Textos Acadêmicos, 277).

WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 2. *Anais.* Águas de Lindóia, ACIESP, 3:228-248.

Recebido em: 04.11.99
Aprovado em: 17.07.01

